PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

11-228951

(43) Date of publication of application: 24.08.1999

(51)Int.CI.

CO9K 11/06 CO9K 11/06

H05B 33/14

(21)Application number: 10-029996

(71)Applicant: NEC CORP

(22)Date of filing:

12.02.1998

(72)Inventor: AZUMAGUCHI TATSU

ODA ATSUSHI ISHIKAWA HITOSHI

(54) ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an org. electroluminescent element having a high luminance and excellent luminescent characteristics by forming at least one org. thin film layer comprising a trianthrylene compd. between an anode and a cathode.

SOLUTION: A trianthrylene compd. of the formula is used for forming an org. thin film layer of an org. electroluminescent element. In the formula, R1 to R26 are each H, halogen, hydroxyl, amino, alkyl, an arom. hydrocarbon group, carboxyl, or the like provided two of them may combine with each other to form a ring. The compd. has high carrier transport properties and can form a hole transport layer or an electron transport layer. An EL element prepd. by using the compd. having diarylamino groups as a luminescent material, a hole transport material, or an electron transport material emits light with an esp. high luminance. An org. EL element includes a luminescent layer, a hole transport layer, and an electron transport layer formed between an anode and a cathode, and the compd. may be used as any

anode and a cathode, and the compd. may be used as any one of these org. layers or may be used as a mixture in which the compd. is present as a dopant.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.02.1998

[Date of sending the examiner's decision of

11.04.2000

rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平11-228951

(43)公開日 平成11年(1999)8月24日

(51) Int.CL ⁶	織別配号	PΙ	
C09K 11/0	6 6 1 0	C09K 11/06	610
	6 2 O		620
H05B 33/1		H 0 6 B 33/14	В
		容性 前求有 一部	求項の数9 OL (全 19 頁)
(21)出顯番号	物膜平10−29996		
(22)出版日	平成10年(1998) 2月12日	日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号	
		(72) 発明者 東口 達	
		東京都港区	芝五丁目7番1号 日本電気株
		式会社内	
		(72)発明者 小田 敦	
		東京都港区	芝五丁目7番1号 日本電気株
		式会社內	
		(72) 発明者 石川 仁志	

(54)【発明の名称】 布機エレクトロルミネッセンス素子

(57)【要約】

【課題】 高輝度な有機EL素子を提供する。 【解決手段】 下記一般式(1)(式中、R¹~R¹ ~R¹ ~ R¹ * くは無置換の芳香族復素環基、置換若しくは無置換のア ラルキル基、置換若しくは無置換のアリールオキシ基、 置換若しくは無置換のアルコキシカルボニル基。カルボ キシル基を表す。またR1~R26は、それらのうちの 2つで環を形成していても良い。)で表される特定のト リアンスリレン化合物を用いて、有機EL素子の発光 圏、又は補層膜の少なくとも一層を形成する。 【化1】

式会社内 (74)代理人 弁理士 稀垣 清

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株

【特許請求の範囲】

【請求項1】 陽極と陰極間に発光層を含む一層または 複数層の有機薄膜層を有する有機エレクトロルミネッセ ンス素子において、前記有機薄膜層の少なくとも一層が* *下記一般式(1)で示される材料を単独もしくは混合物 として含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセ ンス素子。

(1t1)

(式中、R*~R**は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシル基、置換若しくは無置換のアミノ基、エトロ基、シアノ基、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアルケニル基。置換若しくは無置換のアルコキシ基。置換若しくは無置換の芳香熬沒素環基、置換若しくは無置換のアラルキル基。置換若しくは無置換のアラルキル基。置換若しくは無置換のアリールオキシ基、置換若しくは無置換のアルコキシカルボニ※

※ル幕、カルボキシル基を表す。またR1~R10は、それ ちのうちの2つで課を形成していても良い。)

【請求項2】 陽極と陰極間に発光層を含む一層または 複数層の有機薄膜層を有する有機エレクトロルミネッセ ンス素子において、前記有機薄膜層の少なくとも一層が 下記一般式(2)で示される材料を単独もしくは混合物 として含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセ ンス素子。

[(t2)

$$R^{3}$$
 R^{2} R^{25} R^{24} R^{21} R^{20} R^{4} R^{1} R^{26} R^{23} R^{22} R^{19} R^{18} R^{18} R^{1} R^{10} R^{13} R^{14} R^{17} R^{17} R^{17} R^{18} R^{11} R^{12} R^{15} R^{16}

(式中、R¹~R¹・は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシル基、置換若しくは無面換のアミノ基、ニトロ基、シアノ基、置換若しくは無面換のアルキル基、置換若しくは無置換のアルキル基、置換若しくは無置換のアルコキシ基、置換若しくは無置換の芳香族複化水素基、面換若しくは無置換の芳香族複素類基、置換若しくは無置換のアラルキル基、面換若しくは無置換のアルコキシカルボキシル基を表す。またR¹~R¹・は、それらのうちの2つで環を形成していても良い。ただし、R¹~R¹・のうち少なくとも一つは一NAr¹・Ar¹(Ar¹、Ar¹はそれぞれ独立に置換若しくは無置換の炭素数6~20のアリール基を表す。)で表されるジアリールアミノ基である。)

【請求項3】 陽極と陰極間に発光層を含む一層または 複数層の有機薄膜層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、前記有機薄膜層の少なくとも一層が 一般式(2)で示される化合物のうち、少なくとも一つの-NAr'Ar' 墓中のAr'、Ar' 墓の少なくと も一つが置換または無置換のスチリル基を置換基として 持つ材料を単独もしくは混合物として含むことを特徴と する有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項4】 前記有機薄膜層として、少なくとも正孔 輸送層を有し、この層が一般式(1)で表される化合物 を単独もしくは混合物として含むことを特徴とする請求 項1記載の有機エレクトロルミネッセンス案子。

【請求項5】 前記有機薄膜層として、少なくとも正孔 輸送層を有し、この層が一般式(2)で表される化合物 を単独もしくは混合物として含むことを特徴とする請求 項2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項6】 前記有機離機層として、少なくとも正孔 輸送層を有し、この層が一般式(2)で表される化合物 のうち、少なくとも一つの「NAr'Ar'基中のAr 」、Ar'基の少なくとも一つがスチリル基を置換基と して持つ材料を単独もしくは混合物として含むことを特 欲とする請求項3記載の有機エレクトロルミネッセンス 素子。

【請求項7】 前記有機薄膜層として、少なくとも電子 50 輸送層を有し、この層が一般式(1)で表される化合物

د,

を単独もしくは混合物として含むことを特徴とする請求 項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項8】 前記有機藥機層として、少なくとも電子 輸送層を有し、この層が一般式(2)で表される化合物 を単独もしくは混合物として含むことを特徴とする請求 項2記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項9】 前記有機薄膜層として、少なくとも電子 体や芳香族ジアミン誘導体が良く知られている。電子輸 送層を有し、この層が一般式(2)で表される化合物 送性材料としては、オキサジアゾール誘導体、トリアゾ のうち、少なくとも一つの-NAr゚ Ar゚基中のAr ール誘導体等が良く知られている。また、発光材料としては、例えば、特開平8-239655号公報、特開平 して持つ材料を単独もしくは複合物として含むことを特 なとする請求項3記載の有機エレクトロルミネッセンス 報等で報告されているように、トリス(8-キノリノラ 素子。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子に関し、更に詳細には、発光特性に優れた有機エレクトロルミネッセンス素子に関するものである。

[0002]

【従来の技術】有機エレクトロルミネッセンス(EL) 素子は、発光層を陽極と陰極とで挟んだ構造を有する素子であって、電界を印加して、陽極より注入された正孔と陰極より注入された電子とを再結合させ、その再結合エネルギーにより発光層中の蛍光性物質が発光する原理を利用した自発光度中の蛍光性物質が発光する原理を利用した自発光素子である。トリス(8ーヒドロキシキノリノールアルミニウム)を発光層に、トリフェニルジアミン誘導体を正孔輸送層に用いた積層構造型の低電圧駆動有機Bし素子について、イーストマン・コダック社のC、W、Tang、S、A、VanSlyke,アプライドフィジックスレターズ(Applied Physics Letters)、51巻、913頁、1987年などで報告して以来、有機材料を構成材料とする積層構造の有機Eし素子に関する研究が、盛んに行われている。

【0003】積層構造の利点としては、発光層への正孔の注入効率が向上すること、陰極より注入された電子をブロックして再結合させることにより、生成する励起子の生成効率が向上すること、発光層内で生成した励起子を閉じこめることにより発光効率が向上することなどが 46 挙げられる。そこで、有機EL素子には、正孔輸送(注入)層及び電子輸送性発光層の2層型、又は正孔輸送(注入)層、発光層及び電子輸送(注入)層の3層型の積層機造を備えているものが多い。また、結層機管を備

【0004】正孔輸送性材料としては、例えば、特闘平 子輸送材料と 8-20771号公報、特開平8-40995号公報、 高い輝度の発 特開平8-40997号公報、公銀特開平8-5433 50 るに到った。

97号公報、特開平8-87122号公報等で報告され ているように、スターバースト分子である4, 4′, 4″ートリス(3ーメチルフェニルフェニルアミノ)ト リフェニルアミンやN, N'ージフェニルーN、N'-ビス (3-メチルフェニル) - [1, 1'-ビフェニ ル】-4、41-ジアミン等のトリフェニルアミン誘導 体や芳香族ジアミン誘導体が良く知られている。電子輸 送性材料としては、オキサジアゾール誘導体、トリアゾ ール誘導体等が良く知られている。また、発光材料とし 7-138561号公報、特開平3-200289号公 報等で報告されているように、トリス(8 - キノリノラ ート)アルミニウム錯体等のキレート錯体、クマリン誘 導体、テトラフェニルブタジエン誘導体、ビススチリル アリーレン誘導体、オキサジアゾール誘導体等の発光材 料が知られている。更には、それら発光材料を使用する ことにより、青色から赤色までの可視領域の発光が得ら

26 [0005]

待されている。

【発明が解決しようとする課題】しかし、前掲公報にあるように、高輝度、長寿命の有機EL素子が開示又は報告されているものの、まだそれらは必ずしも実用化に充分なものとは言えないのが実情である。そこで、高性能の特料を開発し、高輝度で発光特性に優れた有機エレクトロルミネッセンス素子を実現することが強く求められている。以上のような事情に照らして、本発明の目的は、高輝度で発光特性に優れた有機エレクトロルミネッセンス素子を提供することにある。

れることが報告されており、カラー表示素子の実現が期

30 [0006]

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記課題 を解決するために鋭意検討した結果、特定のトリアンス リレン化合物を発光材料として用いて作製した有機EL 素子は、従来の有機EL素子よりも高輝度発光すること を見い出し、更には、特定のトリアンスリレン化合物は 高いキャリヤ輸送性を有しているので、これを正孔輸送 層の形成物質。または電子輸送層の形成物質とすること により、従来の有機EL素子に比べて、高輝度発光を示 す有機EL素子を作製することができることを見い出 し、本発明を完成するに至った。また、トリアンスリレ ン化合物の中でも、ジアリールアミノ基を置換基に有す る化合物を発光材料、正孔輸送材料、又は電子輸送材料 として用いた有機EL素子は、特に高い輝度の発光が得 られることを見出し、本発明を完成するに到った。ま た、ジアリールアミノ基を置換基に有するトリアンスリ レン化合物の中でも、アリール基がスチリル基を置換基 として有する化合物を発光材料、正孔輸送材料、又は電 子輸送材料として用いて作成した有機EL素子は、特に 高い輝度の発光が得られる事を見出し、本発明を完成す

【①①①7】すなわち本発明は、陽極と陰極間に発光層 を含む一層または複数層の有機薄膜層を有する有機エレ クトロルミネッセンス素子において、少なくとも一層が 下記一般式(1)で示される材料を単独もしくは混合物* *として含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセ ンス素子である。

[(£3]

(式中、R1~R10は、それぞれ独立に、水素原子、ハ ロゲン原子、ヒドロキシル基、置換若しくは無置換のア ミノ基、エトロ基、シアノ基、置換若しくは無置換のア ルキル基、置換若しくは無置換のアルケニル基、置換若 しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換 のアルコキシ基、置換着しくは無置換の芳香族炭化水素 基、置換若しくは無置換の芳香族複素環基、置換若しく は無置換のアラルキル基、置換若しくは無置換のアリー ルオキシ基、置換若しくは無置換のアルコキシカルボニ※

※ル基、カルボキシル基を表す。またR1~R10は、それ ちのうちの2つで躁を形成していても良い。)

また、本発明は、陽極と陰極間に発光層を含む一層また は複数層の有機薄膜層を有する有機エレクトロルミネッ センス素子において、前記有機薄膜層の少なくとも一層 が下記一般式(2)で示される材料を単独もしくは混合 物として含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッ センス案子である。

[(k4]

(式中、R¹ ~R¹⁰は、それぞれ独立に、水素原子、ハ ロゲン原子、ヒドロキシル基、置換若しくは無置換のア ミノ基、エトロ基、シアノ基、置換若しくは無置換のア ルキル基、置換若しくは無置換のアルケニル基、置換若 しくは無置換のシクロアルキル基、置換若しくは無置換 のアルコキシ基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素 基、置換着しくは無置換の芳香族復素環基、置換若しく は無置換のアラルキル基、置換若しくは無置換のアリー ルオキシ基、置換若しくは無置換のアルコキシカルボニ ル基、カルボキシル基を表す。またR1~R10は、それ ちのうちの2つで環を形成していても良い。ただし、R "~R**のうち少なくとも一つは-NAr"Ar"(A r1、Ar1はそれぞれ独立に置換若しくは無置換の炭 素数6~20のアリール基を表す。) で表されるジアリ ールアミノ基である。}

また、本発明は、陽極と陰極間に発光層を含む一層また は複数層の有機薄膜層を得する有機エレクトロルミネッ センス素子において、前記有機薄膜層の少なくとも一層 が一般式(2)で示される化合物のうち、少なくとも一 つの-NAr'Ar' 墓中のAr', Ar' 墓の少なく

とも一つがスチリル基を置換基として持つ材料を単独も しくは混合物として含むことを特徴とする有機エレクト ロルミネッセンス素子である。また、本発明は、前記有 機薄膜層として、少なくとも正孔輸送層を有し、この層 が一般式(1)で表される化合物を単独もしくは混合物 として含むとことを特徴とする有機エレクトロルミネッ センス素子である。また、本発明は、前記有機薄膜層と して、少なくとも正孔輸送層を有し、この層が一般式 (2) で表される化合物を単独もしくは混合物として含 - 40 - むとことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素 子である。また、本発明は、前記有機薄膜層として、少 なくとも正孔輸送層を有し、この層が一般式(2)で表 される化合物のうち、少なくとも一つの一NAェュAェ 「基中のAr」、Ar」基の少なくとも一つがスチリル 基を置換基として持つ材料を単独もしくは混合物として 含むことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素 子である。また、本発明は、前記有機薄膜層として、少 なくとも電子輸送層を有し、この層が一般式(1)で表 される化合物を単独もしくは混合物として含むことを特 50 敬とする有機エレクトロルミネッセンス素子である。ま

(4)

た。本発明は、前記有機薄膜層として、少なくとも電子 輸送層を有し、この層が一般式(1)で表される化合物 を単独もしくは混合物として含むことを特徴とする有機 エレクトロルミネッセンス素子である。また、本発明 は、前記有機薄膜層として、少なくとも電子輸送層を有 し、この層が一般式(2)で表される化合物のうち、少 なくとも一つの-NAr'Ar'墓中のAr', Ar' 基の少なくとも一つがスチリル基を置換基として持つ材 料を単独もしくは混合物として含むことを特徴とする有 機エレクトロルミネッセンス素子である。

【0008】発光層、又は積層膜の少なくとも一層を形 成する材料として本発明で特定する化合物は、一般式 (1) で表される構造を有する化合物である。R¹~R **は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ヒド ロキシル基、置換若しくは無置換のアミノ基、エトロ 基、シアノ基、置換若しくは無置換のアルキル基、置換 若しくは無置換のアルケニル基、置換若しくは無置換の シクロアルキル基、置換若しくは無置換のアルコキシ 基、置換若しくは無置換の芳香族炭化水素基、置換若し くは無置換の芳香族復素環基、置換着しくは無置換のア 20 ラルキル基、置換若しくは無置換のアリールオキシ基、 置換若しくは無置換のアルコキシカルボニル基。カルボ キシル基を表す。またR1 ~R30は、それらのうちの2 つで頃を形成していても良い。

【0009】ハロゲン原子としては、フッ素、塩素、奥 素、ヨウ素が挙げられる。置換若しくは無置換のアミノ 基は、-NX^x X^x と表され、X^x 、X^x としてはそれ ぞれ独立に、水素原子、メタル基、エタル基、プロピル 基。イソプロビル基、n-ブチル基。s-ブチル基、イ ソブチル基、もっプチル基、n-ペンチル基、n-ヘキー シル基、n-ヘプチル基、n-オクチル基、ヒドロキシ メチル基、1-ヒドロキシエチル基、2-ヒドロキシエ チル基、2-ヒドロキシイソブチル基、1,2-ジヒド ロキシエチル基。1、3-ジヒドロキシイソプロビル。 基. 2, 3-ジヒドロキシー t ープチル基、1、2, 3 ートリヒドロキシプロピル基、クロロメチル基。1-ク ロロエチル基。2-クロロエチル基。2-クロロイソブ チル基、1、2-ジクロロエチル基、1、3-ジクロロ イソプロピル基、2、3-ジクロローt-ブチル基、 1.2,3-トリクロロプロピル基。クロロメチル基。 1-クロロエチル基、2-クロロエチル基、2-クロロ イソプチル基、1,2-ジクロロエチル基、1,3-ジ クロロイソプロビル基、2、3-ジクロロー t-ブチル 基、1、2、3-トリクロロプロピル基、プロモメチル 基、1-プロモエチル基、2-プロモエチル基、2-ブ ロモイソブチル基、1,2-ジブロモエチル基、1,3 ージプロモイソプロビル基、2、3-ジプロモモーブチ ル墓、1,2、3-トリプロモプロビル基、プロモメチ ル墓、1ープロモエチル墓、2ープロモエチル墓、2ー ブロモイソブチル基、1、2 - ジブロモエチル芸、1, 50 ルー1 - ナフチル基、4 - メチルー1 - アントリル基、

3-ジプロモイソプロピル基、2、3-ジプロモモーブ チル基、1,2、3-トリプロモプロビル基、ヨードメ チル基、1-ヨードエチル基、2-ヨードエチル基、2 -ヨードイソブタル基、1、2-ジョードエチル基、 1. 3ージヨードイソプロビル基、2. 3ージヨード t ープチル基、1、2、3ートリヨードプロピル基、ヨー ドメチル基、1-ヨードエチル基、2-ヨードエチル 基、2-ヨードイソプチル基、1,2-ジョードエチル 基。1、3ージョードイソプロピル基。2、3ージョー 10 ドキープチル墓。1,2、3ートリヨードプロビル基。 アミノメチル墓。1-アミノエチル墓。2-アミノエチ ル墓、2-アミノイソプチル基、1、2-ジアミノエチ ル基、1,3-ジアミノイソプロピル基、2,3-ジア ミノモーブチル蟇、1,2、3-トリアミノプロビル 基、アミノメチル基、1-アミノエチル基、2-アミノ エチル基、2-アミノイソブチル基、1、2-ジアミノ エチル基、1、3ージアミノイソプロビル基、2、3ー ジアミノモーブタル基、1、2、3-トリアミノプロピ ル墓、シアノメチル基、1-シアノエチル基、2-シア フエチル基、2-シアフィソブチル基、1、2-ジシア ノエチル基、1、3-ジシアノイソプロピル基、2,3 ージシアノ t ープチル基。1,2,3-トリシアノプロ ピル基、シアノメチル基、1-シアノエチル基、2-シ アノエチル基。2-シアノイソブチル基、1、2-ジシ アノエチル基、1,3-ジシアノイソプロビル基、2, 3-ジシアノモーブチル基、1,2、3-トリシアノブ ロビル基、エトロメチル基、1-エトロエチル基、2-ニトロエチル基、2-ニトロイソブチル基、1、2-ジ ニトロエチル墓、1、3-ジニトロイソプロピル墓、 - 2.3-ジニトロt-ブチル基、1.2,3-トリニト ロプロピル基。ニトロメチル基、1-ニトロエチル基、 2-ニトロエチル基、2-ニトロイソブチル基、1,2 ージニトロエチル基、1、3-ジニトロイソプロビル 基、2、3ージニトロt-ブチル基、1、2、3ートリ ニトロプロピル墓、フェニル基、1-ナフチル墓、2-ナフタル基、1-アントリル基、2-アントリル量、9 ーアントリル基、1ーフェナントリル基、2ーフェナン トリル基、3-フェナントリル基、4-フェナントリル 基、9-フェナントリル基、1-ケフタセニル基、2-40 ナフタセニル基、9ーナフタセニル基、4ースチリルフ ュニル基、1-ピレニル墓、2-ピレニル基、4-ピレ ニル基、2-ビフェニルイル基、3-ビフェニルイル 基、4-ピフェニルイル基、p-ターフェニル-4-イ ル基、p-ターフェニル-3-イル基、p-ターフェニ ルー2ーイル基、mーターフェニルー4ーイル基、mー ターフェニルー3ーイル基。mーターフェニルー2ーイ ル基、o-トリル基、m-トリル基、p-トリル基、p - t - ブチルフェニル基、p- (2 - フェニルプロピ ル) フェニル基、3-メチル-2-ナフチル基、4-メチ

4 'ーメチルピフェニルイル基、4''- t ープチルーpー ターフェニルー4ーイル墓。2ーピロリル基、3ーピロ リル華、ピラジニル基、2-ピリジニル基、3-ピリジ ニル墓、4-ビリジニル墓、2-インドリル基、3-イ ンドリル基、4-インドリル基、5-インドリル基、6 ーインドリル基、7ーインドリル基、1ーイソインドリ ル基、3-イソインドリル基、4-イソインドリル基、 5-イソインドリル基、6-イソインドリル基、アーイ ソインドリル基、2-フリル基、3-プリル基、2-ベ ンゾフラニル基、3-ベンゾフラニル基、4-ベンゾフ 10 ナンスロリン-4-イル基、2、8-フェナンスロリン ラニル基、5-ベンゾフラニル基、6-ベンゾプラニル 基。?ーベンゾブラエル基。1-イソベンゾブラエル 基、3-イソベンゾフラニル基、4-イソベンゾフラニ ル墓、5ーイソベンゾフラニル基、6ーイソベンゾフラ ニル基、7-イソベンゾフラニル基、2-キノリル基、 3-キノリル基、4-キノリル基、5-キノリル基、6 ーキノリル基、アーキノリル基、8-キノリル基、1-イソキノリル基、3ーイソキノリル基、4ーイソキノリ ル基、5ーイソキノリル基、6ーイソキノリル基、7ー イソキノリル基、8 - イソキノリル基、2 - キノキサリ 20 ナンスロリン - 10 - イル基、1 - フェナジェル基、2 ニル墓、5-キノキサリニル基、6-キノキサリニル 基、1-カルバゾリル基、2-カルバゾリル基、3-カ ルバゾリル基。4ーカルバゾリル基。1-フェナンスリ ジニル基、2-フェナンスリジニル基、3-フェナンス リジェル基、4-フェナンスリジニル墓、6-フェナン スリジニル基。アーフェナンスリジニル基、8-フェナ ンスリジニル墓、9ーフェナンスリジニル基、10ーフ ェナンスリジニル基、1-アクリジニル基、2-アクリ ジニル基、3-アクリジニル基、4-アクリジニル基、 9-アクリジニル基、1、7-フェナンスロリン-2-イル基、1,7-フェナンスロリン-3-イル基、1, 7-フェナンスロリン-4-イル基。1,7-フェナン スロリン-5-イル基、1、7-フェナンスロリン-6 ーイル基、1.7-フェナンスロリン-8-イル基、 1、7-フェナンスロリン-9-イル墓、1、7-フェ ナンスロリン-10-イル基、1,8-フェナンスロリ ン-2-イル基、1,8-フェナンスロリン-3-イル 基、1,8-フェナンスロリン-4-イル基、1、8-フェナンスロリンー5ーイル基、1、8ーフェナンスロ リン・6 - イル基、1,8-フェナンスロリン-7-イ 40 ンドリル基等が挙げられる。 ル基、1,8-フェナンスロリン-9-イル基、1,8 ーフェナンスロリンー10-イル基。1、9-フェナン スロリン-2-イル基、1、9-フェナンスロリン-3 ーイル基、1、9ーフェナンスロリンー4ーイル基、 1. 9-フェナンスロリン-5-イル基、1, 9-フェ ナンスロリン-6-イル基。1,9-フェナンスロリン - ? - イル基。1、9 - フェナンスロリン - 8 - イル 基。1、9-フェナンスロリン-10-イル基。1、1 0-フェナンスロリン-2-イル基。1,10-フェナ

-4-イル基。1、10-フェナンスロリン-5-イル 基。2、9ーフェナンスロリン-1-イル基、2、9-フェナンスロリンー3ーイル基、2、9-フェナンスロ リンー4-イル基、2、9-フェナンスロリン-5-イ ル基、2,9-フェナンスロリン-6-イル基、2,9 -フェナンスロリン-7-イル基、2、9-フェナンス ロリン-8-イル基、2、9-フェナンスロリン-10 ーイル基、2、8ーフェナンスロリン-1-イル基、 2、8-フェナンスロリン-3-イル墓、2、8-フェ -5-7ル基。2、8-フェナンスロリン-6-7ル 基、2,8-フェナンスロリン-7-イル基、2、8-フェナンスロリンーターイル基、2、8ーフェナンスロ リン-10-イル基、2、7-フェナンスロリン-1-イル基、2、7-フェナンスロリン-3-イル基、2、 7-フェナンスロリンー4-イル基。2、7-フェナン スロリン-5-イル基、2、7-フェナンスロリン-6 - イル基、2、7-フェナンスロリン-8-イル基、 2、 ? - フェナンスロリン - 9 - イル基、2, ? - フェ - フェナジニル基、1-フェノチアジニル基、2-フェ ノチアジニル基、3-フェノチアジニル基、4-フェノ チアジニル基。1ーフェノキサジニル基、2ーフェノキ サジニル基、3-フェノキサジニル基、4-フェノキサ ジニル基、2-オキサゾリル基、4-オキサゾリル基、 5-オキサゾリル基、2-オキサジアゾリル基。5-オ キサジアゾリル基、3ープラザニル基、2ーチエニル 基、3-チエニル基、2-メチルピロールー1-イル 基、2-メチルピロール-3-イル基、2-メチルピロ 39 ール・4 ーイル基、2 ーメチルピロール・5 ーイル基、 3-メチルピロール-1-イル基、3-メチルピロール -2-イル基。3-メチルビロール-4-イル基。3-メチルピロールー5ーイル基、2-t-ブチルピロール -4-イル基。3-(2-フェニルプロビル) ビロール - 1 - イル基、2 - メチル - 1 - インドリル基、4 - メ チルー1-インドリル基、2-メチル-3-インドリル 基、4ーメチルー3ーインドリル基、2ーtープチル1 ーインドリル基、4-t-プチル1-インドリル基、2 - t - ブチル3 - インドリル基、4 - t - ブチル3 - イ

【①①10】置換若しくは無置換のアルキル基として は、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロビル 基。n-ブチル基、s-ブチル基、イソブチル基。t‐ プチル基、n-ペンチル基、n-ヘキシル基、n-ヘブ チル基、n-オクチル基、ヒドロキシメチル基、1-ヒ ドロキシエチル基、2-ヒドロキシエチル基、2-ヒド ロキシイソブチル基、1、2-ジヒドロキシエチル基、 1、3-ジヒドロキシイソプロピル基、2、3-ジヒド ロキシー t ープチル基、1、2、3 - トリヒドロキシブ ンスロリン=3=イル基。1, 10-フェナンスロリン 50 ロビル基、クロロメチル蟇。1 -クロロエチル蟇。2 -

クロロエチル華、2-クロロイソブチル基、1、2-ジ クロロエチル基。1、3-ジクロロイソプロビル基、 2、3-ジクロローtーブチル基、1、2,3-トリク ロロプロピル基。クロロメチル基、1-クロロエチル 基、2-クロロエチル基、2-クロロイソブチル基、 1、2-ジクロロエチル基、1、3-ジクロロイソプロ ピル基、2、3-ジクロローtーブチル基、1、2、3 - トリクロロプロピル基。プロモメチル基、1 - プロモ エチル基、2-ブロモエチル基、2-ブロモイソブチル 基。1、2-ジプロモエチル基、1、3-ジプロモイソ 10 プロビル基、2、3 - ジブロモ t - ブチル基、1、2、 3-トリプロモプロピル基。プロモメチル基、1-ブロ モエタル基、2-プロモエタル基、2-プロモイソプチ ル基、1、2 - ジブロモエチル基、1、3 - ジブロモイ ソプロビル基、2、3ージプロモモーブチル基、1、 2、3-トリプロモプロビル基、ヨードメチル基、1-ヨードエチル基、2-ヨードエチル基、2-ヨードイソ ブチル基、1、2-ジョードエチル基、1、3-ジョー ドイソプロピル基、2、3-ジョードもープチル基、 1. 2. 3ートリヨードプロピル基。ヨードメチル基、 1-ヨードエチル基、2-ヨードエチル基、2-ヨード イソブチル基、1,2-ジョードエチル基、1、3-ジ ヨードイソプロピル基、2、3-ジョードt-ブチル 基。1、2、3-トリヨードプロピル基、アミノメチル 基. 1-アミノエチル基. 2-アミノエチル基. 2-ア ミノイソブチル墓、1,2-ジアミノエチル基、1,3 ージアミノイソプロピル基。2、3ージアミノモーブチ ル基、1、2、3-トリアミンプロビル基、アミノメチ ル基、1-アミノエチル基、2-アミノエチル基、2-アミノイソブチル基、1、2-ジアミノエチル基、1、 3-ジアミノイソプロピル華、2,3-ジアミノt-ブ チル基、1、2、3-トリアミノプロビル基、シアノメ チル基、1-シアノエチル基、2-シアノエチル基、2 -シアノイソブチル基、1、2-ジシアノエチル基、 1、3-ジシアノイソプロビル基、2、3-ジシアノ t ープタル基、1、2、3-トリシアノプロピル基。シア ノメチル基、1-シアノエチル基、2-シアノエチル。 基、2-シアノイソブチル基、1、2-ジシアノエチル 基、1、3-ジシアノイソプロピル基、2、3-ジシア ノ t - ブチル墓、1, 2、3 - トリシアノプロビル基、 ニトロメチル墓、1-ニトロエチル墓、2-ニトロエチ ル華、2-ニトロイソブチル基、1、2-ジニトロエチ ル基、1,3-ジニトロイソプロピル基、2,3-ジニ **トロモーブチル墓、1,2.3-トリニトロプロビル** 基.ニトロメチル基、1-ニトロエチル基、2-ニトロ エチル基、2-ニトロイソブチル基、1,2-ジニトロ エチル基、1、3ージニトロイソプロビル基、2、3ー ジニトロセーブテル基、1、2、3-トリニトロプロビ ル基等が挙げられる。

は、ビニル基、アリル基、1-ブテニル基、2-ブテニ ル基、3-プテニル基、1、3-プタンジエニル基、1 ーメチルビニル墓、スチリル基、2、2-ジフェニルビ ニル基、1,2-ジフェニルビニル基、1-メチルアリ ル基、1、1-ジメチルアリル基、2-メチルアリル 基、1-フェニルアリル蟇、2-フェニルアリル蟇、3 -フェニルアリル基、3、3-ジフェニルアリル基、 1.2-ジメチルアリル墓、1-フェニル-1-ブテニ ル基、3-フェニルー1-ブテニル基等が挙げられる。 【 () () 1 2 】 置換若しくは無置換のシクロアルキル基と しては、シクロプロピル基」シクロブチル基、シクロペ ンチル基、シクロヘキシル基、4-メチルシクロヘキシ ル基等が挙げられる。

【0013】置換着しくは無置換のアルコキシ基は、-OYで表される墓であり、Yとしては、エチル墓。プロ ピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、s-ブチル 基。イソプチル華、モープチル基、nーペンチル基、n ーヘキシル基。nーヘプチル基、nーオクチル基。ヒド ロキシメチル基、1-ヒドロキシエチル基、2-ヒドロ 20 キシエチル基、2-ヒドロキシイソブチル基、1、2-ジヒドロキシエチル基、1、3-ジヒドロキシイソプロ ピル基、2,3-ジヒドロキシー t-ブチル基。1, 2、3-トリヒドロキシプロビル基。クロロメチル基、 1-クロロエチル基、2-クロロエチル基、2-クロロ イソブチル基。1、2 - ジクロロエチル基、1、3 - ジ クロロイソプロビル基、2、3-ジクロローモーブチル 基、1、2、3-トリクロロプロビル基、クロロメチル 基、1-クロロエチル基、2-クロロエチル基、2-ク ロロイソブチル墓、1,2-ジクロロエチル基。1,3 39 ージクロロイソプロピル基、2、3ージクロローモーブ チル基、1,2、3-トリクロロプロビル基、プロモメ チル華、1ープロモエチル華、2ープロモエチル華、2 ープロモイソブチル基、1、2 - ジブロモエチル基、 3 - ジブロモイソプロビル基、2、3 - ジブロモ† ープチル基、1、2、3-トリプロモプロビル基。プロ モメチル基、1-プロモエチル基、2-プロモエチル 基。2-プロモイソブチル基、1、2-ジブロモエチル 基。1、3ージプロモイソプロピル基。2、3ージプロ モモーブチル基、1,2、3-トリプロモプロビル基、 40 ヨードメチル華。1 - ヨードエチル華。2 - ヨードエチ ル基、2-ヨードイソプチル基、1、2-ジヨードエチ ル基、1,3-ジョードイソプロピル基、2,3-ジョ ードもープチル基、1、2、3ートリヨードプロビル 基.ヨードメチル基、1-ヨードエチル基、2-ヨード エチル基、2-ヨードイソブチル基、1,2-ジョード エチル基、1、3-ジョードインプロビル基、2、3-ジョード t ープチル基、1、2、3 - トリヨードプロピ ル墓、アミノメチル基、1-アミノエチル基、2-アミ ノエチル基、2-アミノイソブチル基、1、2-ジアミ 【0011】置換若しくは無置換のアルケニル量として 50 ノエチル基、1、3-ジアミノイソプロピル基。2,3

ージアミノモーブチル基。1,2,3-トリアミノプロ ピル基、アミノメチル基、1-アミノエチル基、2-ア ミノエチル基。2-アミノイソブチル基、1、2-ジア ミノエチル基。1,3-ジアミノイソプロピル基。2, 3-ジアミノモーブチル基、1,2、3-トリアミノブ ロビル基、シアノメチル基、1-シアノエチル基、2-シアフエチル苺、2-シアフイソプチル基、1、2-ジ シアフエチル基、1、3-ジシアフイソプロピル基、 2、3-ジシアノセーブチル基、1、2、3-トリシア ノブロビル基」シアノメチル基、1-シアノエチル基、 2-シアノエチル基、2-シアノイソブチル基。1、2 -ジシアノエチル基、1、3-ジシアノイソプロビル 基. 2, 3-ジシアノ t - ブチル基. 1, 2, 3-トリ シアノプロピル基、エトロメチル基、ユーエトロエチル 基、2-二トロエチル基、2-二トロイソブチル基、 1、2-ジニトロエチル基、1、3-ジニトロイソプロ ピル墓、2、3-ジニトロもーブチル墓、1、2、3-トリニトロプロビル基、ニトロメチル基、1-ニトロエ チル基、2-ニトロエチル基、2-ニトロイソプチル 基。1,2-ジニトロエチル基、1、3-ジニトロイソ 20 基。10-フェナンスリジニル基、1-アクリジニル プロビル基、2、3-ジニトロt-ブチル基、1、2、 3-トリニトロプロビル基等が挙げられる。

【①①14】置換若しくは無置換の芳香族炭化水素基の 例としては、フェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチ ル基、1-アントリル基、2-アントリル基、9-アン トリル基、1-フェケントリル基、2-フェナントリル 基、3-フェナントリル基、4-フェナントリル基、9 ーフェナントリル基、1-ナフタセニル基、2-ナフタ セニル基、9-ナフタセニル基、1-ビレニル基、2-ピレニル基、4-ピレニル基、2-ピフェニルイル基、 3-ピフェニルイル基、4-ピフェニルイル基、p-タ ーフェニルー4-イル基、p-ターフェニルー3-イル 基。 p-ターフェニルー2 -イル基。 m-ターフェニル ー4 - イル基。m - ターフェニル - 3 - イル基。m - タ ーフェニルー2 - イル基。o - トリル基、血ートリル 基. pートリル基、pーもープチルフェニル基. pー (2-フェニルプロピル)フェニル墓。3-メチル-2-ナフチル基、4-メチル-1-ナフチル基、4-メチル - 1 - アントリル基、4 '- メチルピフェニルイル基。 4''‐t‐ブチル‐p‐ターフェニル‐4‐イル基等が 挙げられる。

【①①15】また、置換若しくは無置換の芳香族複素環 基としては、1-ピロリル基、2-ピロリル基、3-ピ ロリル基、ピラジエル基。2-ピリジェル基、3-ピリ ジニル基、4-ビリジニル基、1-インドリル基、2-インドリル基。3-インドリル基、4-インドリル基、 5-インドリル墓、6-インドリル墓、7-インドリル 基、1-イソインドリル基、2-イソインドリル基、3 ニイソインドリル基、4-イソインドリル基、5-イソ インドリル基。6ーイソインドリル基。7ーイソインド 50 ナンスロリン-10-イル基、2,8-フェナンスロリ

リル基、2-フリル基、3-フリル基、2-ベンゾフラ ニル墓、3-ベンゾフラニル基、4-ベンゾフラニル 基、5-ベンゾフラエル基、6-ベンゾフラエル基、7 ーベンゾフラニル基、1-イソベンゾフラニル基、3-イソベンゾフラニル基、4-イソベンゾフラニル基、5 イソベンゾフラニル基。6-イソベンゾフラニル基。 7-イソベンゾフラニル墓。2-キノリル基、3-キノ リル基、4-キノリル基、5-キノリル基、6-キノリ ル墓、7ーキノリル基、8ーキノリル墓、1ーイソキノ 10 リル基、3-イソキノリル基、4-イソキノリル基、5 ーイソキノリル基、6-イソキノリル基、7-イソキノ リル基、8-イソキノリル基、2-キノキサリニル基、 5-キノキサリニル基、6-キノキサリニル基、1-カ ルバブリル基、2ーカルバブリル基、3ーカルバブリル 基、4-カルバゾリル基、9-カルバゾリル基、1-フ ェナンスリジニル基、2-フェナンスリジニル墓、3-フェナンスリジェル基、4-フェナンスリジニル基、6 フェナンスリジニル基、? - フェナンスリジニル基、 8-フェナンスリジニル基、9-フェナンスリジニル 基、2-アクリジエル基、3-アクリジエル基、4-ア クリジニル基、9-アクリジニル基、1,7-フェナン スロリン-2-イル基、1、7-フェナンスロリン-3 ーイル基、1、?ーフェナンスロリン-4-イル基、 1、?-フェナンスロリン-5-イル基、1,?-フェ ナンスロリン-6-イル基、1、7-フェナンスロリン -8-イル基。1、7-フェナンスロリン-9-イル 基. 1, 7-フェナンスロリン-10-イル基. 1, 8 - フェナンスロリン-2-イル基、1、8-フェナンス 39 ロリンー3 - イル基、1、8 - フェナンスロリン - 4 -イル基、1,8-フェナンスロリン-5-イル基、1, 8-フェナンスロリン-6-イル基。1,8-フェナン スロリン-7-イル基、1、8-フェナンスロリン-9 -イル基、1、8-フェナンスロリン-10-イル基、 1. 9-フェナンスロリン-2-イル基、1. 9-フェ ナンスロリン-3-イル基。1,9-フェナンスロリン -4-イル基。1、9-フェナンスロリン-5-イル 基、1、9ーフェナンスロリン-6-イル基、1、9-フェナンスロリンー7ーイル基、1、9-フェナンスロ 40 リン-8-イル華、1,9-フェナンスロリン-10-イル基、1,10-フェナンスロリン-2-イル基、 1、10-フェナンスロリン-3-イル基、1、10-フェナンスロリンー4-イル基、1、10-フェナンス ロリン=5-イル基、2、9-フェナンスロリン-1-イル墓、2、9-フェナンスロリン-3-イル墓、2、 9-フェナンスロリン-4-イル基。2, 9-フェナン スロリン-5-イル基、2、9-フェナンスロリン-6 - イル基、2、9-フェナンスロリン-7-イル基、 2、9-フェナンスロリン-8-イル墓、2、9-フェ

15 ン-1-イル基 2,8-フェナンスロリン-3-イル 基、2、8-フェナンスロリン-4-イル基、2、8-フェナンスロリンー5ーイル基、2、8ーフェナンスロ リンー6ーイル基、2、8ーフェナンスロリンー7ーイ ル基、2、8-フェナンスロリン-9-イル基、2、8 -フェナンスロリン-10-イル基。2、7-フェナン スロリン-1-イル基、2、7-フェナンスロリン-3 - イル基、2、7-フェナンスロリン-4-イル基、 2、 ?-フェナンスロリン-5-イル墓、2、?-フェ ナンスロリン-6-イル基 2,7-フェナンスロリン 10 -8-イル基。2、7-フェナンスロリン-9-イル 基。2、7ーフェナンスロリンー10ーイル基。1ーフ ュナジニル基、2-フェナジニル基、1-フェノチアジ ニル基、2-フェノチアジニル基、3-フェノチアジニ ル基、4-フェノチアジニル基、10-フェノチアジニ ル基、1-フェノキサジニル基、2-フェノキサジニル 基。3-フェノキサジニル基、4-フェノキサジニル 基、10-フェノキサジニル基、2-オキサゾリル基、 4-オキサゾリル基、5-オキサゾリル基、2-オキサ ジアゾリル基、5ーオキサジアゾリル基、3ープラザニ 20 ル基、2-チエニル基、3-チエニル基、2-メチルピ ロールー1ーイル基、2-メチルピロールー3-イル 基。2-メチルビロール-4-イル基。2-メチルビロ ールー5ーイル基、3ーメチルピロールー1ーイル基、 3-メチルピロールー2-イル基、3-メチルピロール -4-イル基、3-メチルビロール-5-イル基、2-1-ブチルピロールー4-イル基、3-(2-フェニル プロビル)ピロールー1-イル基、2-メチル-1-イ ンドリル基、4-ヌチル-1-インドリル基、2-ヌチ ルー3-インドリル基、4-メチル-3-インドリル 基、2-t-ブチル1-インドリル基、4-t-ブチル 1-インドリル墓、2-t-ブチル3-インドリル基、 4-tープチル3-インドリル基、等が挙げられる。 【0016】置換若しくは無置換のアラルキル基として は、ベンジル基、1ーフェニルエチル基、2ーフェニル エチル基、1-フェニルイソプロピル基、2-フェニル イソプロピル墓」フェニルーt-ブチル基、α-ナフチ ルメチル基、1-α-ナフチルエチル基、2-α-ナフ チルエチル基。1-α-ナフチルイソプロピル基。2αーナフチルイソプロピル基、βーナフチルメチル基、 1-8-ナフチルエチル基 2-8-ナフチルエチル 基、1-8-ナフチルイソプロビル基、2-8-ナフチ ルイソプロピル基、1-ビロリルメチル基、2-(1-ピロリル〉エチル基、p-メチルベンジル基、m-メチ ルベンジル基。ローメチルベンジル基。ロークロロベン ジル基、血ークロロベンジル基、o-クロロベンジル 基、pープロをベンジル基、mープロをベンジル基、o ープロモベンジル基、p-ヨードベンジル基、m-ヨー

ドベンジル基。o-ヨードベンジル基。o-ヒドロキシ

シベンジル基、p-アミノベンジル幕、血-アミノベン ジル基、ローアミノベンジル基、ローニトロベンジル 基、m-ニトロベンジル基、o-ニトロベンジル基、p ーシアノベンジル基、mーシアノベンジル基、o -シア ノベンジル基。1-ヒドロキシー2-フェニルイソプロ ビル基、1-クロロー2-フェニルイソプロビル基等が 挙げられる。

【0017】置換若しくは無置換のアリールオキシ基 は、-02と表され、2としてはフェニル基、1-ナフ チル基、2-ナフチル基、1-アントリル基、2-アン トリル基、9-アントリル基、1-フェナントリル基、 2-フェナントリル基、3-フェナントリル基、4-フ ェナントリル基、9-フェナントリル基、1-ナフタセ ニル墓、2-ナフタセニル墓、9-ナフタセニル墓、1 - ピレニル基、2 - ピレニル基、4 - ピレニル基、2 -ビフェニルイル基、3-ビフェニルイル基、4-ビフェ ニルイル基、p-ターフェニルー4-イル基、p-ター フェニルー3-イル基、p-ターフェニルー2-イル 基。m-ターフェニル-4-イル基。m-ターフェニル - 3 - イル基。m-ターフェニル-2 - イル基。o-ト リル苺、m-トリル基、p-トリル苺、p-t-ブチル フェニル基、p‐(2‐フェニルプロピル) フェニル 基. 3-メチルー2ーナフチル基、4-メチルー1ーナフ チル墓、4-メチルー1-アントリル墓、4'-メチル ビフェニルイル基、411-1-ブチルーゥーターフェニ ルー4ーイル基、2ーピロリル基、3ーピロリル基、ビ ラジニル基、2-ピリジニル基、3-ピリジニル基、4 ーピリジニル基、2ーインドリル基、3ーインドリル 基、4-インドリル基、5-インドリル基、6-インド 39 リル基、7ーインドリル基、1ーイソインドリル基、3 イソインドリル基、4-イソインドリル基、5-イソ インドリル基、6ーイソインドリル基、7ーイソインド リル基、2ープリル基、3ープリル基、2ーベンゾプラ ニル基、3-ベンゾフラニル基、4-ベンゾフラニル 基、5-ベンゾフラニル基、6-ベンゾフラニル基、7 ーベンゾフラエル基、1-イソベンゾフラエル基、3-イソベンゾフラニル基、4-イソベンゾフラニル基、5 イソベンゾフラニル基。6-イソベンゾフラニル基。 7-イソベンゾフラニル基、2-キノリル基、3-キノ 40 リル蟇、4ーキノリル基、6ーキノリル基、6ーキノリ ル墓、7-キノリル基、8-キノリル墓、1-イソキノ リル基、3-イソキノリル基、4-イソキノリル基、5 ーイソキノリル墓、6ーイソキノリル墓、7ーイソキノ リル基、8-イソキノリル基、2-キノキサリニル基、 5-キノキサリニル基、6-キノキサリニル基、1-カ ルバブリル基。2-カルバブリル基。3-カルバブリル 基。4-カルバゾリル基。1-フェナンスリジニル基、 2-フェナンスリジニル基。3-フェナンスリジニル 基。4-フェナンスリジニル基、6-フェナンスリジニ ベンジル基、m‐ヒドロキシベンジル基、o‐ヒドロキ 50 ル基。7‐フェナンスリジェル基、8‐フェナンスリジ

ニル基、9-フェナンスリジニル基、10-フェナンス リジェル基、1-アクリジェル基、2-アクリジェル 基、3-アクリジニル基、4-アクリジニル基、9-ア クリジニル基、1,7-フェナンスロリン-2-イル 基、1、7ーフェナンスロリン-3-イル基、1、7-フェナンスロリンー4-イル基、1、7-フェナンスロ リン-5-イル基、1、7-フェナンスロリン-6-イ ル墓、1,7-フェナンスロリン-8-イル基、1,7 -フェナンスロリン-9-イル基、1、7-フェナンス ロリンー10-イル基、1、8-フェナンスロリンー2 10 インドリル基、2-メチル-3-インドリル基、4-メ ーイル基、1、8-フェナンスロリン-3-イル基、 1、8-フェナンスロリン-4-イル基、1,8-フェ ナンスロリン-5-イル基、1,8-フェナンスロリン -6-イル基。1、8-フェナンスロリン-7-イル。 基、1、8-フェナンスロリン-9-イル基、1、8-フェナンスロリンー10-イル基、1、9-フェナンス ロリン-2-イル基、1、9-フェナンスロリン-3-イル基、1,9-フェナンスロリン-4-イル基、1, 9-フェナンスロリン-5-イル基。1、9-フェナン スロリンー6 - イル基、1、9 - フェナンスロリンー7 20 ル基、ヒドロキシメチル基、1 - ヒドロキシェチル基、 - イル基、1、9-フェナンスロリン-8-イル基、 1、9-フェナンスロリン-10-イル基、1、10-フェナンスロリンー2ーイル基、1、10-フェナンス ロリンー3ーイル基、1、10-フェナンスロリンー4 - イル基、1、10-フェナンスロリン-5-イル基、 2、9-フェナンスロリン-1-イル基、2、9-フェ ナンスロリン-3-イル基。2、9-フェナンスロリン -4-イル基。2、9-フェナンスロリン-5-イル 基、2、9ーフェナンスロリン-6-イル基、2、9-フェナンスロリンー? - イル基、2、9 - フェナンスロ 30 基。2 - クロロイソブチル基、1、2 - ジクロロエチル リン-8-イル華、2,9-フェナンスロリン-10-イル基、2、8-フェナンスロリン-1-イル基、2、 8-フェナンスロリン-3-イル基。2、8-フェナン スロリンー4-イル基、2、8-フェナンスロリン-5 ーイル基、2、8-フェナンスロリン-6-イル基、 2、8-フェナンスロリン-7-イル基、2,8-フェ ナンスロリン-9-イル基 2、8-フェナンスロリン -10-イル基。2、7-フェナンスロリン-1-イル 基、2、7ーフェナンスロリン-3-イル基、2、7-フェナンスロリンー4 - イル基、2、7 - フェナンスロ 40 - ジブロモ t - ブチル基、1, 2, 3 - トリプロモブロ リン-5-イル基、2、7-フェナンスロリン-6-イ ル基、2、7-フェテンスロリン-8-イル基、2、7 ーフェナンスロリン-9-イル基、2、7-フェナンス ロリンー10-イル基、1-フェナジニル基、2-フェ ナジニル基、1-フェノチアジニル基 2-フェノチア ジニル基、3-フェノチアジニル基、4-フェノチアジ ニル基、1-フェノキサジニル基、2-フェノキサジニ ル基、3-フェノキサジニル基、4-フェノキサジニル 基、2ーオキサゾリル基、4ーオキサゾリル基、5ーオ キサゾリル基。2-オキサジアゾリル基、5-オキサジ 50 2-アミノエチル基、2-アミノイソブチル基。1,2

アゾリル基、3-フラザニル基、2-チエニル基、3-チエニル基、2-メチルビロール-1-イル基、2-メ チルビロールー3ーイル基、2ーメチルビロールー4ー イル基、2-メチルピロールー5-イル基、3-メチル ピロールー1-イル基、3-メチルピロールー2-イル 基.3-メチルピロール-4-イル基.3-メチルピロ ールー5ーイル基、2ーモーブチルピロールー4ーイル 基。3-(2-フェニルプロピル) ピロールー1-イル 基、2-メチル-1-インドリル基、4-メチル-1-チルー3ーインドリル基、2-tープチル1ーインドリ ル基、4-t-ブチル1-インドリル基、2-t-ブチ ル3-インドリル基、4-t-ブチル3-インドリル基 等が挙げられる。

【①①18】置換着しくは無置換のアルコキシカルボニ ル基は、一〇〇〇丫と表され、丫としてはメチル基、エ チル基、プロビル基、イソプロビル基、カーブチル基、 sープチル基、イソプチル基、tープチル基、nーペン チル基、n-ヘキシル基、n-ヘプチル基、n-オクチ 2-ヒドロキシエチル基。2-ヒドロキシイソブチル 基。1、2-ジヒドロキシエチル基。1、3-ジヒドロ キシイソプロビル基、2、3-ジヒドロキシーも-ブチ ル基、1、2、3ートリヒドロキシブロビル基。クロロ メチル基、1-クロロエチル基、2-クロロエチル基、 2-クロロイソブチル基、1,2-ジクロロエチル基、 1.3-ジクロロイソプロビル基、2.3-ジクロロー t-ブチル基、1,2,3-トリクロロプロピル基、ク ロロメチル基、1ークロロエチル基、2ークロロエチル 基、1、3ージクロロイソプロピル基、2、3ージクロ ローモーブチル基、1,2、3ートリクロロプロビル 基。プロモメチル基、1-プロモエチル基、2-プロモ エチル基、2-プロモイソブチル基、1,2-ジプロモ エチル基、1、3-ジプロモイソプロビル基、2、3-ジプロモモーブチル基、1、2、3-トリプロモプロピ ル基。プロモメチル基、1-プロモエチル基、2-プロ モエチル基、2-プロモイソプチル基、1,2-ジプロ モエチル基、1、3-ジプロモイソプロピル基。2、3 ピル基、ヨードメチル基、1-ヨードエチル基、2-ヨ ードエチル基。2-ヨードイソブチル基、1、2-ジョ ードエチル基。1、3 - ジョードイソプロピル基。2、 3-ジョードも-ブチル墓。1、2、3-トリヨードブ ロビル基、ヨードメチル基、1-ヨードエチル基、2-ヨードエチル墓。2-ヨードイソブチル基、1、2-ジ ヨードエチル墓。1、3-ジョードイソプロピル墓。 2、3-ジョードt-ブチル基、1、2、3-トリョー ドプロピル基。アミノメチル基、1-アミノエチル基、

(11)

-ジアミノエチル基、1、3-ジアミノイソプロビル 基、2、3-ジアミノ t-ブチル基、1、2、3-トリ アミノプロピル墓、アミノメチル基、1-アミノエチル 基、2ーアミノエチル基、2ーアミノイソプチル基、 1.2-ジアミノエチル墓、1,3-ジアミノイソプロ ピル基、2,3-ジアミノモーブチル基、1,2、3-トリアミノプロビル基、シアノメチル基、1-シアノエ チル基、2ーシアノエチル基、2ーシアノイソブチル 基、1、2-ジシアノエチル基、1、3-ジシアノイソ プロビル基、2、3ージシアノ t ープチル基、1、2, 3-トリシアノプロビル基。シアノメチル基、1-シア ノエチル基、2-シアノエチル基、2-シアノイソプチ ル華、1,2-ジシアノエチル基、1、3-ジシアノイ ソプロピル基、2、3 - ジシアノ t - ブチル基、1、 2、3-トリシアノプロビル基、エトロメチル基、1-ニトロエチル基。2-ニトロエチル基。2-ニトロイソ ブチル基、1、2-ジニトロエチル基、1、3-ジニト ロイソプロピル基、2,3-ジニトロモーブチル基、 1.2,3-トリニトロプロビル基。ニトロメチル基、 1-ニトロエチル基、2-ニトロエチル基、2-ニトロ 20 のシクロアルキル基、前記の置換着しくは無置換のアル イソプチル基。1,2-ジニトロエチル基、1,3-ジ ニトロイソプロビル基、2、3-ジニトロモーブチル

19

【0019】また、躁を形成する2価差の例としては、 テトラメチレン墓、ペンタメチレン墓。ヘキザメチレン 基。ジフェニルメタンー2、21ージイル基。ジフェニ ルエタンー3、31ージイル基。ジフェニルプロパンー 4、41-ジイル基等が挙げられる。

基。1,2,3-トリニトロプロピル基等が挙げられ

る。

【0020】また、発光層、又は領層鸌の少なくとも一(36)定した特定化合物は、例えば、化5に示す特定化合物 層を形成する材料として本発明で特定する別の化合物 は、一般式(2)で表される構造を有する化合物であ る。R¹ ~R¹⁰のうち少なくとも一つが-NAr¹ Ar * (Ar*, Ar* はそれぞれ独立に置換若しくは無置 換の炭素数6~20のアリール基を表す。) で表される ジアリールアミノ基であり、他のR*~R**は、それぞ れ独立に、水素原子、前記のハロゲン原子、ヒドロキシ ル基、前記の置換若しくは無置換のアミノ基、ニトロ 基、シアノ基、前記の置換若しくは無置換のアルキル 基。前記の置換若しくは無置換のアルケニル基。前記の 40 置換若しくは無置換のシクロアルキル基、前記の置換若 しくは無置換のアルコキシ基、前記の置換若しくは無置 換の芳香族炭化水素基、前記の置換若しくは無置換の芳 香族複素環基。前記の置換若しくは無置換のアラルキル 基、前記の置換若しくは無置換のアリールオキシ基、前 記の置換若しくは無置換のアルコキシカルボニル基、カ ルボキシル基を表す。またR!~Rioは、それらのうち の2つで環を形成していても良い。

【0021】炭素数6~20のアリール基としては、フ ュニル基、ナフタル基、アントリル基。フェナントリル 50

基。ナフタセニル基、ピレニル基等が挙げられる。ま た、これらアリール基の置換基としては、前記のハロゲ ン原子、ヒドロキシル基、前記の置換若しくは無置換の アミノ基、ニトロ基、シアノ基、前記の最換若しくは無 置換のアルキル基、前記の置換若しくは無置換のアルケ ニル基、前記の置換若しくは無置換のシクロアルキル 基、前記の置換若しくは無置換のアルコキシ基、前記の 置換着しくは無置換の芳香族炭化水素基、前記の置換着 しくは無置換の芳香族復素環基、前記の置換若しくは無 10 置換のアラルキル基、前記の置換若しくは無置換のアリ ールオキシ基、前記の置換若しくは無置換のアルコキシ カルボニル基、カルボキシル基が挙げられる。

【0022】また、Ar'、Ar'が顕換基として有す るスチリル基としては、無面換のスチリル基、2、2-ジフェニルビニル基の他、末端のフェニル基の置換基と して、前記のハロゲン原子、ヒドロキシル基、前記の置 換若しくは無置換のアミノ基、ニトロ基、シアノ基、前 記の置換若しくは無置換のアルキル基、前記の置換若し くは無置換のアルケニル基。前記の置換若しくは無置換 コキシ基、前記の置換若しくは無置換の芳香族炭化水素 基。前記の置換若しくは無置換の芳香族復素環基。前記 の置換若しくは無置換のアラルキル墓。前記の置換若し くは無置換のアリールオキシ基、前記の置換若しくは無 置換のアルコキシカルボニル基、カルボキシル基等を有 する置換スチリル基および置換2,2-ジフェニルビニ ル基等が挙げられる。

【① 023】以下に、本発明の化合物例を挙げる。尚、 本発明はこれらに限定されるものではない。本発明で特 (3) (トリー9、10-アンスリレン)、化6に示す 特定化合物(4)(10-ジーロートリルアミノトリー 9、10-アンスリレン)、化7に示す特定化合物 **(5)(10、10) ービス(ジーゥートリルアミ** ノ) トリー9、10-アンスリレン)、化8に示す特定 化合物(6)(10~(N~フェニル・N~p~(4~ メチルフェニルビニル》フェニルアミノ》トリー9、1 ①-アンスリレン》、化9に示す特定化合物(7)(1 10 - ヒス(N-フェニル-N-p-(4-ヌ チルフェニルビニル)フェニルアミノ)トリー9、10 - アンスリレン)等である。

[化5]

[化6]

【0024】本発明に係る有機EL素子は、陽極及び陰 40 極の電極間に有機層を1層あるいは2層以上積層した機 造、例えば、図1に示すように陽極、発光層及び陰極の 荷層構造、図2に示すように陽極、正孔輸送層、発光 層、電子輸送層、及び陰極の請磨構造、図3に示すよう に陽極、発光層、電子輸送層及び陰極の論層構造、及 び、図4に示すように陽極、正孔輸送層、発光層、及び 陰髄の論層構造を基板上に備えている。本発明で特定し た化合物は、上記論層構造のどの有機層に用いてもよ く、また他の正孔輸送材料、発光材料、又は電子輸送材 料にドープさせて混合物として用いてもよい。

【10025】正孔輸送層の形成材料として本発明で使用 するものは、本発明で特定した化合物に限らず、通常、 正孔輸送材として使用されている化合物であれば何を使 用してもよい。 例えば、正孔輸送材をして、下記の化1 ①に示すような、ビス (ジ (p-トリル) アミノフェニ ル)-1, 1-シクロヘキサン(以下、化合物[01] と言う)、N、N 'ージフェニルーN、N' ービス (3 ーメチルフェニル》-1、1 '-ビフェニル-4、4' ージアミン(以下、化合物 [0 2] と言う)、N. N 「ージフェニルーN−N−ビス (1-ナフチル)-1. 50 1'-ピフェニル - 4、4 '-ジアミン[03]等の

トリフェニルジアミン類や、スターバースト型分子(以 *る。 下、化合物[04]~[06]と言う)等が挙げられ * 【化10】

23

[0 4] [0 1] [0 4] [0 5]

【0026】電子輸送層の形成材料として本発明で使用するものは、本発明で特定した化合物に限らず、通常、電子輸送材として使用されている化合物であれば何を使用してもよい。例えば、電子輸送材として、下記の化11に示すような、2-(4-ビフェニリル)-5-(4-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール(以下、化合物[07]と言う)、ビス{2-(4-

tーブチルフェニル〉-1、3、4ーオキサジアゾール〉-m-フェニレン(以下、化合物 [08] と言う)等のオキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体(以下、化合物 [09]、[10] と言う)等、及び、キノリノール系の金属錯体(以下、化合物 [11]~[14] と言う)等が挙げられる。 【化11】

【0027】有機薄膜EL素子の陽極は、正孔を発光層 又は正孔輸送層に注入する役割を担うものであり、4. 5 e V以上の仕事関数を有することが効果的である。本 発明に用いられる陽極材料の具体例としては、酸化イン ジウム錫合金(ITO)、酸化錫(NESA)、金、 子輸送層又は発光層に電子を注入する目的で、仕事関数 の小さい材料が好ましい。陰極材料は特に限定されない が、具体的にはインジウム、アルミニウム、マグネシウ ム、マグネシウムーインジウム合金、マグネシウムーア ルミニウム合金、アルミニウムーリチウム合金、アルミ ニウムースカンジウムーリチウム合金。マグネシウムー 銀合金等が使用できる。

【0028】本発明で特定した化合物、又は化合物を含 む混合物で、発光層、又は積層膜の少なくとも一層を形 成する際には、真空蒸着法、分子線蒸着法(MBE

法) . 或いは化合物を溶媒に溶かした溶液のディッピン グ法、スピンコーティング法、キャスティング法、バー コート法、ロールコート法等の塗布法等の既知の方法を 適用することができる。特定した化合物以外の材料で有 機EL素子の層を形成する際にも、その形成方法は、特 銀、白金、銅等が適用できる。また、陰極としては、第一40年に限定されない。例えば、従来から既知の真空蒸着法、 スピンコーティング法を使用できる。本発明の有機EL 素子の各有機層の膜厚は、特に制限されないが、一般 に、膜厚が薄すぎるとピンホール等の欠陥が生じ易く、 逆に厚すぎると高い印加電圧が必要となり効率が思くな るため、通常は、数nmからlumの範囲の膜厚が好ま 6,630

[0029]

【発明の実施の形態】以下に、実施例を挙げ、添付図面 を参照して、本発明の実施の形態を具体的かつ詳細に説 50 明する。本発明は、その妄旨を超えない限り、以下の実 施例により限定されるものではない。

[0030]

【実施例】先ず、本発明で特定した化合物の例として、 化5から化9にそれぞれに示した化合物(3)から化合 物(?)の合成例を示す。

合成例1-化合物(3)(トリー9、10-アンスリレ ン)の合成

化5の化合物(3)に示すトリー9、10-アンスリレ ンを合成するには、先ず、9-ブロモアントラセンとリ 成9-リチオアントラセンとアントラキノンとを反応さ せた。次いで、得た生成物をよう化水素とホスフィン酸 とにより還元的に芳香族化させ、更に、寓法に従って、 精製して目的のトリー9、10-アンスリレンを得た。 [0031]合成例2-化合物(4)(10-ジーp-トリルアミノトリー9、10-アンスリレン)の合成。 化6の化合物(4)10-ジーp-トリルアミノトリー 9、10-アンスリレンを合成するには、先ず、合成例 1で得たトリー9、10-アンスリレン53g及びN-スコに入れ、一昼夜鏝搾しながら反応させた。次いで、 反応液を水で洗浄し、有機層を乾燥させた後、常法に従 って、精製して10-プロモトリー9、10-アンスリ レンを得た。次いで、10-プロモトリー9、10-ア ンスリレン30g、ジーp-トリルアミン9g、炭酸カ リウム3.5g、及び、銅粉末1.5gをニトロベンゼ ンと共に三ツ口フラスコに入れ、200℃で30時間緩 控して反応させた。反応終了後、トルエン及びクロロホ ルムを加えてる過し、無機物を除いた。トルエン及びニ して、目的の10-ジーゥートリルアミノトリー9、1 0-アンスリレンを得た。

【0032】合成例3-化合物(5)(10,10~ <u>ービス (ジーゥートリルアミノ) トリー9,10-アン</u> スリレン)の合成

化7の化合物(5)10、10 - - ビス(ジーpート リルアミノ》トリー9、10-アンスリレンを合成する には、先ず、合成例1で得たトリー9、10-アンスリ レン53g及びN-ブロモスクシンイミド36gをクロ 応させた。次いで、反応液を水で洗浄し、有機層を乾燥 させた後、鴬法に従って、錯製して10, 1011 ージ プロモトリー9、10-アンスリレンを得た。次に、1 0、1011-ジプロモトリー9、10-アンスリレン 35g、ジーロートリルアミン18g、炭酸カリウム7 g. 及び、銅紛末3gをニトロペンゼンと共に三ツ口フ ラスコに入れ、200℃で30時間攪拌して反応させ た。反応終了後、トルエン及びクロロボルムを加えてる 過し、無機物を除いた。トルエン及びニトロベンゼンを 減圧下で図去した後、意法に従って錯製して、目的の1 50 ロートに移してトルエン層を水で中性になるまで影回洗

0、10 ーピス (ジーカートリルアミノ) トリー 10-アンスリレンを得た。

28

【0033】合成例4-化合物(6)(10-(N-フ ェニル – N – p – (4 – メチルフェニルビニル)フェニ ルアミノ〉トリー9、10-アンスリレン〉の合成 化8の化合物(6)10-(N-フェニル-N-p-{4-メチルフェニルビニル}フェニルアミノ)トリー 9、10-アンスリレンを合成するには、先ず、ジーゥ ートリルアミン 9 gの代わりに Nーフェニルー Nーゥー チウムから9-リチオアントラセンを生成し、続いて生 10 トリルアミン8.5gを用いたことを除いて、合成例2 と同様にして、10-(N-フェニル-N-p-トリル アミノ)トリー9、10-アンスリレンを得た。次い で、10-(N-フェニル-N-p-トリルアミノ)ト リー9、10-アンスリレンをトルエンに溶解させ、こ れにオキシ塩化リンを加えて室温で攪拌し、更にこれに N-メチルホルムアニリドを適下し、50℃で5時間緩 拌して反応させた。反応終了後、冷水中にゆっくり注 ぎ、分液ロートに移してトルエン層を水で中性になるま で数回洗浄した。続いて、硫酸マグネシウムで乾燥後恣 ブロモスクシンイミド18gをクロロホルムと共にフラ 20 娘を留去して10-(N-p-ホルミルフェニル-N-トリルアミノ) トリー9、10-アンスリレンを合成し た。次いで、ジメチルスルホキシドに4-メチルベンジ ルホスポン酸ジエチルと水素化ナトリウムを加え、繊維 したものに 1 0 - (N-p-ホルミルフェニル-N-ト リルアミノ》トリー9、10-アンスリレンのジメチル スルホキシド溶液を滴下し50℃で3時間機控して反応 させた。反応終了後、反応溶液を氷水に注ぎ、酸を加え て中和し、酢酸エチルで抽出した。溶媒を減圧除去した 後、常法に従って精製して、目的の10-(N-フェニ トロベンゼンを減圧下で留去した後、常法に従って精製 30 ルーN-p-(4-メチルフェニルビニル)フェニルア ミノ)トリー9、10-アンスリレンを得た。

【0034】 合成例5-化合物(7)(10, 10) ービス (N-フェニルーN-p- (4-メチルフェニル <u>ピニル〉フェニルアミノ)トリー9、10-アンスリレ</u> ン) の合成

化9の化合物 (7) 10、10 - ヒス (N-フェニ ルーN-p-(4-メチルフェニルビニル)フェニルア ミノ)トリー9、10-アンスリレンを合成するには、 先ず、ジーp-トリルアミン18gの代わりにN-フェ ロホルムと共にフラスコに入れ、一昼夜緩搾しながら反 49 エル・N-p-トリルアミン17gを用いたことを除い て、合成例3と同様にして、10,10°--ビス(N -フェニルーN - p - トリルアミノ) トリータ、10 -アンスリレンを得た。次いで、10、10~~-ビス $(N-7+2\nu-N-p-1)\nu r \geq 2 + \nu - 9$, 1 0-アンスリレンをトルエンに溶解させ、これにオキシ 塩化リンを加えて窒温で攪拌し、更にとれにN-メチル ホルムアニリドを適下し、50℃で5時間機栓して反応 させた。

【0035】反応終了後、冷水中にゆっくり往ぎ、分液

30

巻した。 見に、 磁酸マグネシウムで乾燥後溶媒を留去して10,10 、ービス(N-p-ホルミルフェニルーN-トリルアミノ)トリー9,10-アンスリレンを合成した。次いで、ジメチルスルホキシドに4-メチルベンジルホスホン酸ジエチルと水素化ナトリウムを加え、機料したものに10,10 、ービス(N-p-ホルンスリレンのジメチルスルホキシド溶液を滴下し50℃で3時間機拌し、反応させた。反応終了後、反応溶液を水水に注ぎ、酸を加えて中和し、酢酸エチルで抽出した。溶媒を減圧除去した後、常法に従って結製して、目的の10、10 、ービス(N-フェニルーN-p-(4-メチルフェニルビニル)フェニルアミノ)トリー9,10-アンスリレンを得た。

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施 例であって、化8の特定化合物(6)で発光層4を形成 したことを除いて、実施例1の有機EL素子10と同じ 構成を備え、実施例1と同様にして作製した。得た有機 EL素子に直流電圧を5V印加したところ、輝度480 10 cd/m4の発光が得られた。

【①①36】以下に、実施例として本発明で特定した化合物を使用した有機EL素子の例を挙げて、本発明の実施の形態を具体的かつ詳細に説明する。実施例1~11では有機EL素子の発光層に本発明で特定した化合物単味を使用し、実施例12~17では発光層に本発明で特定した化合物を含む混合物を使用し、実施例18~21では正孔輸送層に本発明で特定した化合物を使用し、並びに、実施例22では電子輸送層に本発明で特定した化

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の実施例であっ

て、図1は実施例1の有機EL素子の層構造を示す断面

【0040】実施例5

合物を使用している。 実施例1 本実施例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施例であって、化9の特定化合物(7)で発光層4を形成したことを除いて、実施例1の有機EL素子10と同じ構成を備え、実施例1と同様にして作製した。得た有機EL素子に直流電圧を5V印加したところ、超度600cd/m⁴の発光が得られた。

図である。本実能例の有機EL素子10は、図1に示すように、ガラス基板1と、ガラス基板1上に形成された陽極2、発光層4、及び陰極6からなる論層膜とにより構成されている。本実施例の有機EL素子10を形成するには、ガラス基板1上にITOをスパッタリングによってシート抵抗が200/□になるように製膜し、陽極2とした。次いで、陽極2上に、化5の特定化合物(3)からなる膜を真空蒸着法にて40nm堆積して発光層4を形成した。次に、マグネシウムー銀合金を真空蒸着法にて膜厚200nm端積して陰極6とし、本実施例の有機EL素子10を作製した。得た有機Eし素子10に直流電圧を5V印加したところ、輝度90cd/m・の発光が得られた。

【0041】実施例6

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の別の実施例であって、化6の特定化合物(4)で発光層4を形成したことを除いて、実施例1の有機EL素子10と同じ構成を構え、実施例1と同様にして作製した。得た有機EL素子に直流弯圧を5V印刷したところ、輝度250cd/m¹の発光が得られた。

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施20 例であって、陽極2上に特定化合物(7)のクロロボルム溶液を用いたスピンコート法により機厚40mmの発光層4を形成したことを除いて、実施例1の有機EL素子10と同じ構成を備え、実施例1と同様にして作製した。得た有機EL素子に直流電圧を5V印加したところ、輝度210cd/m゚の発光が得られた。

【0038】実施例3

【0037】実施例2

【0042】実施例7

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施 EL素子20を作例であって、化7の特定化合物(5)で発光層4を形成 電圧を10V印が したことを除いて、実施例1の有機EL素子10と同じ 50 発光が得られた。

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施 例であって、図2は実施例?の有機EL素子の層構造を 示す断面図である。本実施例の有機EL素子20は、図 2に示すように、ガラス基板21と、ガラス基板1上に 形成された陽極22、正孔輸送層23.発光層24、電 子輸送層25.及び陰極26からなる積層膜とにより機 成されている。本実施例の有機EL素子20を形成する には、ガラス基板21上に「TOをスパッタリングによ ってシート抵抗が20章/口になるように製膜し、陽極 22とした。次いで、陽極22上に、N、N'-ジフェ ニル -N, N' - ビス (3 - メチルフェニル) - [1]1′-ビフェニル]-4、4′-ジアミン(化合物[() 2]) を真空蒸着法にて膜厚50 n m 維補して、正孔輸 49 送層23とした。次に、正孔輸送層23上に特定化合物 (3)を真型蒸着法にて膜厚40mm堆積して発光層2 4 を形成した。 更に、 発光層 2 4 上に、 2 - (4 - ビフ 3. 4-オキサジアゾール(化合物[07])を真空蒸 着法にて膜厚20mm堆積して電子輸送層25を形成し た。次に、マグネシウム - 銀合金を真空蒸者法によって 膜厚200mm堆積して陰極を形成し、実施例?の有機 Eし素子20を作製した。得た有機Eし素子20に直流 電圧を10V印加したところ、輝度920cd/m'の

[0043] 実施例8

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施例であって、発光層24の形成物質として特定化合物(4)を用いたことを除いて、実施例7の有機EL素子20と同じ構成を備え、実施例7と同様にして作製した。得た有機EL素子20と直流電圧を10V印加したところ、輝度3000cd/m゚の発光が得られた。

[()()44] 実能例9

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施例であって、正孔輸送層23をN, N ージフェニルー 10 N-N-ビス(1ーナフチル)ー1、1 ービフェニル)-4、4 ージアミン(化合物 [03])で、電子輸送層25をビス {2-(4-tーブチルフェニル)-1、3、4-オキサジアゾール}ーm-フェニレン(化合物 [08])で形成したことを除いて、実施例7の有機EL素子20と同じ構成を備え、実施例7と同様にして作製した。得た有機EL素子20に直流管圧を10V印刷したところ、輝度1200cd/m*の発光が得ちれた。

【0045】実施例10

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施例であって、正孔輸送層23を化合物 [04]で、発光層24を特定化合物 (5)で、電子輸送層25を化合物 [11]で形成したことを除いて、実施例7の有機EL素子20と同じ構成を備え、実施例7と同様にして作製した。得た有機EL素子20に直流電圧を10V印加したところ、輝度3400cd/m*の発光が得られた。 [0046]実施例11

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施例であって、正孔輸送層23を化合物 [05]で、発光層24を特定化合物 (7)で、電子輸送層25を化合物 [12]で形成したことを除いて、実施例7の有機EL素子20と同じ構成を備え、実施例7と同様にして作製した。得た有機EL素子20に直流電圧を10V印加したところ、輝度4500cd/m*の発光が得られた。【0047】実施例12

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の夏に別の実施例であって、図3は実施例12の有機EL素子の層構造を示す断面図である。本実施例の有機EL素子30は、図3に示すように、ガラス基板31と、ガラス基板1上 40に形成された陽極32、発光層34、電子輸送層35、及び陰極36からなる補層機とにより構成されている。本実施例の有機EL素子30を形成するには、ガラス基板31上に「TOをスパッタリングによってシート抵抗が200/□になるように製膜し、陽極32とした。次いで、陽極32上にN、N 1-ジフェニルーNーNービス(1-ナフチル)-1、1 ービフェニル)-4,4 ージアミン(化合物 [03])と特定化合物(3)を1:10の重量比で共蒸着させ、膜厚50nmの発光層34を形成した。次に、発光層34上に、化合物 [050

9]を真空蒸着法にて膜厚50nm維積して電子輸送層

35を形成した。続いて、電子輸送層35上にマグネシウム-銀合金を競厚200nm堆積して陰極36を形成し、実施例12の有機EL素子30を作製した。得た有機EL素子30に直流電圧を10V印加したところ、輝度900cd/m³の発光が得られた。

【0048】実施例13

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施例であって、発光層34の形成物質として特定化合物(3)に代えて特定化合物(5)を用いたことを除いて、実施例12の有機EL素子30と同じ構成を備え、実施例12と同様にして作製した。得た有機EL素子30に直流電圧を10V印刷したところ、超度2300cd/miの発光が得られた。

【0049】実施例14

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施例であって、陽極32上に特定化合物(7)とN、N
「ージフェニル・N・N・ヒス(1ーナフチル)・1,
1、一ビフェニル)・4、4、一ジアミン(化合物 [0 3])をモル比で1:10の割合で含有するクロロホルム溶液を用いたスピンコート法により幾厚40mmの発光層34を形成したこと、及び電子輸送層35の形成物質として化合物 [10]を使用したことを除いて、実施例12の有機EL素子30と同じ構成を備え、実施例12と同様にして作製した。得た有機EL素子30に直流電圧を10 V印加したところ、輝度900cd/m゚の発光が得られた。

【0050】実施例15

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施 例であって、図4は実施例15の有機EL素子の層標造 を示す断面図である。本実施例の有機EL素子40は、 図3に示すように、ガラス基板41と、ガラス基板1上 に形成された陽極42、正孔輸送層43、発光層44、 及び陰極46からなる續層膜とにより構成されている。 本実施例の有機EL素子30を形成するには、ガラス基 板41上に!TOをスパッタリングによってシート抵抗 が200/□になるように製膜し、陽極42とした。次 いで、陽極42上にN, N ゚ージフェニルーN-N-ビ ス(1ーナフチル)-1、1 ーピフェニル)-4、4 「−ジアミン(化合物[03])を真空蒸着法にて膜厚 50 nm堆積して正孔輸送層43を形成した。次に、化 合物 [11] と特定化合物 (3) とを20:1の重置比 で真空共蒸着させ膜厚50mmの発光層44を形成し た。続いて、マグネシウム-銀合金を購厚200nm堆 請して陰極46を形成し、本実施例の有機EL素子40 を作製した。得た有機EL素子40に直流電圧を10V 印刷したところ、輝度1100cd/m¹ の発光が得ら れた。

【0051】<u>実能例16</u>

50 本実施例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施

例であって、発光層44として、化合物〔11〕と特定 化合物(5)とを20:1の重置比で真空共蒸着させた 膜厚50nmの膜を用いたことを除いて、実施例15の 有機EL素子40と同じ構成を備え、実施例15と同様 にして作製した。得た有機EL素子40に直流電圧を1 ○ V 印加したところ、輝度 1800 c d / m² の発光が 得られた。

【0052】実施例17

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施 N、N'-ビス(3-メチルフェニル)-[1、1'-ピフェニル] - 4, 4′-ジアミン(化合物[02]) で形成し、発光層44として化合物〔13〕と特定化合 物(?)とを20:1の重量比で真空共蒸着して得た膜 を用いたことを除いて、実施例15の有機EL素子40 と同じ構成を備え、実施例15と同様にして作製した。 得た有機EL素子40に直流電圧を10V印加したとこ ろ、輝度2300cd/m¹の発光が得られた。

【0053】実施例18

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施 20 とが判る。 例であって、正孔輸送層23を特定化合物(4)で、発 光層24を化合物〔13〕でそれぞれ形成したことを除 いて、実施例?の有機EL素子20と同じ構成を備え、 実施例7と同様にして作製した。得た有機EL素子20 に直流電圧を10℃印加したところ、輝度850ca/ m'の発光が得られた。

【0054】実施例19

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施 例であって、正孔輸送層23を特定化合物(5)で形成 したことを除いて実施例18の有機日上素子20と同じ 模成を備え、実施例18と同様にして作製した。得た有 機E L素子20に直流電圧を10V印加したところ、超 度1300cd/m¹ の発光が得られた。

[0055]実施例20

本実能例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施 例であって、正孔輸送層23を特定化合物(6)で形成 したことを除いて実施例18の有機Eし素子20と同じ 構成を備え、実施例18と同様にして作製した。得た有 機E L素子20に直流電圧を10 V印加したところ、輝 度1500cd/m⁴ の発光が得られた。

【0056】実施例21

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施 例であって、正孔輸送層23を特定化合物(7)で形成 したことを除いて実施例18の有機EL素子20と同じ 構成を備え、実施例18と同様にして作製した。得た有 機匠し素子20に直流電圧を107印刷したととろ、輝 度1800cd/m゚の発光が得られた。

【0057】実施例22

本実施例は、本発明に係る有機EL素子の更に別の実施 例であって、正孔輸送層23をN、N'ージフェニルー N-N-ビス(1-ナフチル)-1、1 - ビフェニ ル) -4, 4' -ジアミン(化合物[()3])で、発光 層24を化合物[13]で、電子輸送層25を特定化合 物(3)でそれぞれ形成したことを除いて、実施例7の 有機EL素子20と同じ構成を備え、実施例7と同様に して作製した。得た有機EL素子20に直流管圧を10 例であって、正乳輸送層43をN,N´ ージフェニルー 10 V印加したところ、輝度980ca/m゚の発光が得ち

> 【0058】有機EL素子に直流電圧を5V印加して発 光特性を調べた実施例1から6では、特定化合物(7) を用いた実施例5の有機EL素子が最も輝度が高く、有 機E L素子に直流電圧を10 V印加して発光特性を調べ た実施例7から22では、特定化合物(7)で形成した 発光層を正孔輸送層及び電子輸送層で換んだ実施例11 の有機EL素子が最も輝度が高かった。これから、特定 化合物 (7) は、発光特定の向上に極めて有効であるこ

[0059]

【発明の効果】本発明によれば、発光層、又は発光層及 び他の少なくとも一層の有機薄膜層からなる積層膜のい ずれかを陽極と陰極間に有する有機エレクトロルミネッ センス素子にあって、発光層、又は積層膜の少なくとも 一層を本発明で特定した化合物、又は化合物を含む混合 物で形成することにより、従来に比べて、高輝度の発光 特性を有する有機エレクトロルミネッセンス素子を実現 することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1から6の有機EL素子の層構造を示す 断面図である。

【図2】実施例7から11及び実施例18から実施例2 2の有機EL素子の層構造を示す断面図である。

【図3】実施例12から14の有機EL素子の層構造を 示す断面図である。

【図4】実施例15から17の有機EL素子の層構造を 示す断面図である。

【符号の説明】

- 40 10.20、30、40 有機エレクトロルミネッセン ス素子
 - 1.21、31.41 基板
 - 2. 22、32. 42 陽極
 - 23.43 正孔輸送層
 - 4. 24、34. 44 発光層
 - 25.35 電子輸送層
 - 6.26、36.46 陰極

